

LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS: UNA COMPETENCIA IMPORTANTE A DESARROLLAR EN CLASES

Danilo Díaz-Levicoy, Pedro Arteaga y Carmen Batanero
dddiaz01@hotmail.com, parteaga@ugr.es, batanero@ugr.es
Universidad de Granada-España

Núcleo temático: Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Educación Primaria

Palabras clave: gráficos estadísticos, lectura de gráficos, enseñanza, reflexión

Resumen

La estadística ha ido tomando cada vez mayor importancia en la sociedad actual, lo que viene dado por estar presente en innumerables situaciones de la vida cotidiana. Dentro de este panorama, los gráficos estadísticos son frecuentes en los medios de comunicación para apoyar comentarios y/o causar un impacto visual. Este último aspecto es manipulado intencionalmente para sacar beneficios, por lo que es necesario formar a los niños, y futuros ciudadanos, para leerlos correctamente, evitando ser engañados, y tomar las decisiones correctas, cuando estas dependan de la información ahí mostrada. En este trabajo describimos la importancia de la lectura de gráficos estadísticos como elemento de la cultura estadística, su presencia en los medios de comunicación, en las directrices curriculares de algunos países, en los libros de texto y los resultados de algunas investigaciones en el ámbito de la educación obligatoria y la formación de profesores. Finalizando con una reflexión y sugerencias para su enseñanza.

Introducción

En la actualidad los ciudadanos tienen acceso a una gran cantidad de información estadística, por ejemplo, a través de los medios de comunicación, en la vida social y profesional, etc. Información que necesitan leer correctamente para interactuar con los demás. Mucha de esta información se presenta en gráficos estadísticos, por lo que para su correcta decodificación es necesario conocer los convenios de construcción del gráfico involucrado y la función que cumplen cada uno de sus elementos constituyentes, tanto por separado como en su conjunto. Arteaga, Batanero, Contreras y Cañadas (2016, p.16) mencionan que “los gráficos estadísticos son parte de la *cultura estadística* necesaria en la sociedad actual”. La expresión *cultura estadística* hace referencia a un derecho ciudadano y conlleva el desarrollo de

capacidades como: lectura e interpretación de datos; lectura de tablas, gráficos y resúmenes estadísticos en los medios de comunicación, así como tener una visión crítica sobre los estudios, encuestas y afirmaciones que se fundamentan en ellos; usar y comprender las herramientas y el lenguaje básico de la estadística; valorar su relevancia en la vida cotidiana y profesional (Del Pino y Estrella, 2012).

En lo que sigue describimos que se entiende por lectura de gráficos, la presencia de estas representaciones y su lectura en directrices curriculares y en libros de texto de Educación Primaria (España y Chile), la importancia de la lectura de los gráficos estadísticos en los medios de comunicación, el resumen de algunos estudios sobre esta temática, para finalizar con algunas reflexiones y sugerencias para el aula de Educación Primaria.

Lectura de gráficos estadísticos

Friel, Curcio y Bright (2001, p. 132) consideran que la comprensión de gráficos estadísticos está asociada a “las habilidades de los lectores de gráficos para interpretar el significado de gráficos creados por otros o por ellos mismos”. Con esta idea es necesario respetar los convenios de construcción de los gráficos, ya que varían en cada tipo de gráfico, y es importante conocerlos para poder realizar buenas lecturas e interpretaciones de los mismos. Por su parte Wu (2004), menciona que la comprensión de gráficos estadísticos está relacionada con cuatro habilidades: lectura gráfica, construcción gráfica, interpretación gráfica, y evaluación de gráficos estadísticos; entregando una visión más amplia sobre este concepto.

Centrándonos en la lectura e interpretación, como elementos de la comprensión gráfica, observamos que Friel, Curcio y Bright (2001) proponen los siguientes niveles:

- *Leer los datos.* Es la lectura literal de información del gráfico, es decir, no se realiza interpretación ni cálculos. Por ejemplo, leer el título del gráfico o la frecuencia para una determinada categoría.
- *Leer dentro de los datos.* Corresponde con la lectura basada en los datos proporcionados en el gráfico, con los que se realizan cálculos y comparaciones. Un ejemplo es calcular el total de sujetos de los que se han graficado los datos.
- *Leer más allá de los datos.* Conlleva realizar inferencias o predicciones de acuerdo a la información del gráfico y su contexto. Por ejemplo, estimar la temperatura en una ciudad

a partir de las temperaturas registrada en los últimos días en un gráfico.

- *Leer detrás de los datos.* Está asociado a una valoración crítica de la representación de los datos, el tipo de gráfico, la forma de obtenerlos o las conclusiones obtenidas. Por ejemplo, analizar si la muestra considerada en el estudio es la adecuada.

Los gráficos estadísticos en los medios de comunicación

Para nadie es una novedad que los medios de comunicación hacen uso frecuente de tablas y gráficos estadísticos para transmitir información, principalmente porque estas formas de representación muestra el resumen de una gran cantidad de datos en un espacio reducido y permite transmitir información de forma rápida (Cavalcanti, Natrielli y Guimarães, 2010). Por lo que estudiar cómo se presentan los gráficos en los medios de comunicación es importante, ya que estos últimos van dirigidos a un público determinado y permiten caracterizar el tipo de sociedad que les interesa promover.

En este sentido, un estudio detallado de los gráficos en los medios de comunicación lo realizan Cavalcanti, Natrielli y Guimarães (2010), que estudian la función de los gráficos estadísticos en medios de comunicación impresos (un periódico entre de agosto y septiembre de 2007 y una revista semanal de temas diversos; y una revista mensual entre septiembre de 2006 al mismo mes del 2007, dirigida a formación de profesores). Se encontraron 135 gráficos (43 en periódicos, 60 en revistas semanales y 32 en revistas mensuales), dónde la presencia de los gráficos estadísticos es más constante en las revistas mensuales.

Los resultados muestran que estas representaciones son usadas en variedad de temas, pero mayoritariamente se relacionan a publicidad en los periódicos, a la economía en la revista semanal y educación en la revista mensual. El tipo de gráfico de mayor frecuencia es el de barras (52%), también encontrando gráficos de sectores, líneas y pictogramas. La revista semanal tiene mejor distribuido el tipo de gráficos y, junto a la revista mensual, se observan los cuatro gráficos citados anteriormente, en los periódicos no se observan pictogramas. También se observa que el 20% de los gráficos no presenta título. Al estudiar la escala en los gráficos de barras, con regla graduada, se observó que el 39% de ellos presentan errores, valor considerado alto pues se tienen las herramientas tecnologías para no cometerlos.

Finalmente, se estudia la relación entre el texto y el gráfico estadístico, estableciendo las siguientes relaciones: 1) El texto describe los datos que aparecen en el gráfico y realiza un

análisis de los mismos; 2) El texto presenta algunos datos del gráfico para dar consistencia a sus conclusiones; 3) El texto solo presenta la conclusión de los datos presentados en el gráfico; 4) El texto remite al lector para que vea el gráfico, sin utilizar los datos; 5) En el texto no hace referencia al gráfico, pero el gráfico aborda la misma temática y viene acompañado de una breve conclusión; 6) En el texto no hay referencia al gráfico, pero este aparece en la misma página y se relaciona con el tema.

Los gráficos analizados muestran que las categorías más frecuente son las 4(26%) y 5 (33%), por lo que se puede inferir que los gráficos son utilizados para complementar información al tema abordado en el escrito.

Gráficos estadísticos en el currículo de Educación Primaria en España y Chile

Son diversas las directrices curriculares que han considerado la relevancia de los gráficos estadísticos en la sociedad y han incluido la enseñanza de este tema desde los primeros cursos de Educación Primaria.

En el caso de España, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD), por medio del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, establece el currículo de Educación Primaria. En tales directrices los contenidos para la enseñanza de la matemática se organizan en cinco bloques, donde el titulado *Estadística y probabilidad* es donde enfatiza el trabajo con los gráficos estadísticos. Además, se aconseja que la enseñanza se realice conectando los diferentes temas del currículo. Situación donde los gráficos estadísticos poseen una ventaja por su aplicación en las Ciencias Naturales y Sociales, y la variedad de objetos matemáticos que permite trabajar.

En Dentro de los estándares de aprendizaje evaluables que se establecen en el bloque de *Estadística y probabilidad*, para dar cumplimiento a los contenidos de estos niveles, se observa la importancia de la lectura de los gráficos estadísticos. La habilidad de lectura considera va desde la interpretación, la toma de decisión, y el análisis crítico de información del gráfico, tal como se muestra a continuación (MECD, 2014, p. 19393):

- Realiza e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas.
- Realiza análisis crítico argumentado sobre las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.
- Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando,

y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.

- Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.

En el caso de chileno, el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) define cinco ejes de para el área de matemática, donde la lectura de gráfico estadísticos se establece en el eje titulado *Datos y probabilidades*. Los objetivos relacionados con la lectura de gráficos son los siguientes (MINEDUC, 2012):

- *Primer año*. Construir, leer e interpretar pictogramas (p. 9).
- *Segundo año*. Construir, leer e interpretar pictogramas con escala y gráficos de barra simple (p. 12).
- *Tercer año*. Construir, leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, en base a información recolectada o dada (p. 16).
- *Cuarto año*. Leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, y comunicar sus conclusiones (p. 20).
- *Quinto año*. Leer, interpretar y completar tablas, gráficos de barra simple y gráficos de línea y comunicar sus conclusiones (p. 24).
- *Sexto año*. Comparar distribuciones de dos grupos, provenientes de muestras aleatorias, usando diagramas de puntos y de tallo y hojas. Leer e interpretar gráficos de barra doble y circulares y comunicar sus conclusiones (p. 27).

En ambas directrices curriculares observamos la importancia de trabajar la lectura de diferentes gráficos estadísticos para comprender información a la que se puede acceder en diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria

Una consecuencia directa de estudiar la presencia de la lectura de gráficos estadísticos en las directrices curriculares es analizar cómo los libros de texto plasman estas recomendaciones, ya que estos deben ser un reflejo del currículo (Herbel, 2007; Díaz-Levicoy y Roa, 2014).

Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea (2016) realizaron un análisis detallado de los gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en España y Chile. En este estudio el gráfico de barras es el más frecuente en ambos países. Respecto a las actividades se observa que la lectura recibe mayor interés que la construcción, ya que en leer se incluyen las

actividades de lectura literal, calcular, justificar, traducir (pasar la información de un gráfico a una tabla u otro gráfico) y de ejemplo.

También se observa coincidencia con el nivel de lectura, ya que en ambos casos es el 2 (leer dentro de los datos) y 1 (leer los datos), agrupando más del 90% de las actividades. Por lo que se sugiere ir incorporando actividades de nivel superior en forma gradual para desarrollar una adecuada cultura estadística. Más tarde, Arteaga y Díaz-Levicoy (2016) estudian los errores en los gráficos en libros de texto chilenos, entre ellos encontraron: ausencia del título general, ausencia de títulos y rótulos en los ejes, errores en la escala del gráfico, entre otros. Los profesores deben ser conscientes de estos errores presentes en los libros de texto, para que no se transmitan a los estudiantes.

Investigación sobre lectura de gráficos estadísticos

Las investigaciones sobre lectura de gráficos aún son escasas y muestran las dificultades de los estudiantes en relación a dicha habilidad en diferentes niveles educativos.

Guimarães (2002) estudia la lectura de gráficos de barras en 107 estudiantes de 3° de Educación Primaria en Brasil. Los resultados muestran que el 72% de los estudiantes responden con éxito las actividades sobre lectura puntual (encontrar máximos, mínimos y localizar frecuencias o categorías), presentando dificultades en actividades donde la frecuencia que no está explicitada. El éxito en las actividades de comprensión variacional solo alcanza un 26,3%.

Fernandes y Morais (2011) analizan los niveles de lectura (Friel, Curcio y Bright, 2001) en 108 estudiantes de 9° grado de Educación Fundamental en Portugal. Los resultados indican que no presentan mayores dificultades en preguntas de nivel 1, y sus errores se deben a que no se observan todos los elementos del gráfico o por una lectura errada de la pregunta. Las actividades de nivel 2 son levemente más difíciles que las de nivel 3, motivados por la falta de conocimiento matemático y errores de interpretación.

Monroy (2007) estudia la lectura de gráficos por estudiantes mexicanos de Educación Secundaria (12-15 años), donde sus resultados están en el nivel más bajo en la *taxonomía SOLO* (idiosincrásico o transicional), a que presentan dificultades para identificar los elementos del gráfico.

Rodríguez y Sandoval (2012) realizan un estudio comparativo sobre la lectura de gráficos por profesores en formación y en activo. Los resultados muestran que el 90% de los

estudiantes y profesores realiza algún tipo de lectura, aunque el 79% de realiza en forma correcta. En el trabajo con gráficos de barras simples el 95,5% de los estudiantes responde con éxito, mientras que los profesores lo hace en un 89,3%. El éxito es menor cuando se lee información de gráficos de barras múltiples, en el que el 40% de los estudiantes y el 45% de los profesores. Al clasificar las actividades según los niveles de Curcio, se responde con mayor éxito las de nivel 1 (entre el 93% y 100%), seguido del nivel 2 (20,9% de los estudiantes de profesorado y 13% de los profesores).

Reflexiones y sugerencias para el aula

En los puntos anteriores hemos confirmado la importancia de los gráficos estadísticos, ya que aparecen con frecuencia en los medios de comunicación, y su enseñanza se establece en las directrices curriculares y en los libros de texto de Educación Primaria en España y Chile. Creemos que los libros de texto presentan actividades interesantes para trabajar en aula, pero los profesores deben vigilar y tratar en clases aquellos gráficos que presenten errores para hacer conscientes a los estudiantes de ellos.

Tomando en consideración lo indicado en las directrices curriculares chilenas, respecto a que la matemática entrega diversas herramientas para estudiar la información cuantitativa que se presenta en las noticias, en la publicidad, como una forma de contribuir “al desarrollo de las capacidades de comunicación, razonamiento y abstracción e impulsando el desarrollo del pensamiento intuitivo y la reflexión sistemática” (MINEDUC, 2012, p. 1).

Para atender a estos puntos se pueden plantear los estudiantes actividades como la mostrada en la Figura 1, la que se extrajo de un libro de texto, y que pide buscar un tipo de gráfico estadístico en los medios de comunicación para interpretar la información que en él se muestra. De esta forma se acerca a los estudiantes a situaciones reales, a las que se enfrentarán como ciudadanos.

Recorta de revistas o periódicos y **pega** en tu cuaderno un gráfico lineal de datos actuales e **interpretalos** con ayuda de un compañero(a).

Figura 1. Actividad de libro de texto (Sagredo y Luna, 2016, p. 125).

Una variación de este tipo de actividades es que el profesor seleccione los gráficos que aparecen en los medios de comunicación y formulen diversas actividades, desde las más

simples a otras más complejas. De esta forma se logra que todos los alumnos analicen una misma forma de representación. Por ejemplo, del gráfico mostrado en la Figura 2, donde se muestra la cantidad de campeonatos nacionales que se han ganado en Chile. Algunas actividades que se pueden formular sobre él es: ¿Qué equipo ha ganado ocho campeonatos?, ¿Cuál es la diferencia de campeonatos que ha ganado Colo-Colo y Unión Española?, incluso se puede analizar la escala usada en el gráfico, ya que las veces que ha ganado el primer equipo es casi el doble del segundo, pero no se ve reflejado en las barras.



Figura 2. Gráfico en medio de comunicación

Creemos que con un adecuado estudio de las actividades de los libros de texto y el uso de gráficos de los medios de comunicación se estaría aportando a que los estudiantes obtengan una cultura estadística adecuada para su vida cotidiana.

Agradecimientos

Proyecto EDU2016-74848-P (MEC), Beca CONICYT PFCHA 72150306 y Grupo FQM126 (Junta de Andalucía).

Referencias bibliográficas

- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J.M. y Cañadas, G. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *RELIME*, 19(1) 15-40.
- Arteaga, P. y Díaz-Levicoy, D. (2016). Conflictos semióticos sobre gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria. *Educação e Fronteiras On-Line*, 6(17), 81-96.
- Del Pino, G. y Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64.
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M.M. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto de primaria: un estudio comparativo entre España y Chile. *BOLEMA*, 30(55), 713-737.
- Díaz-Levicoy, D. y Roa, R. (2014). Análisis de actividades sobre probabilidad en libros de texto para un curso de básica chilena. *Revista Chilena de Educación Científica*, 13(1),

- Cavalcanti, M. R., Natrielli, K. R. y Guimarães, G. L. (2010). Gráficos na mídia impressa. *BOLEMA*, 23(36), 733-751.
- Fernandes, J.A.; Morais, P.C. (2011). Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. *Educação Matemática Pesquisa*, 3(1), 95-115.
- Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Guimarães, G. (2002). *Interpretando e construindo gráficos de barras* (Tesis doctoral). Universidad Federal de Pernambuco, Pernambuco.
- Herbel, B. A. (2007). From intended curriculum to written curriculum: Examining the "voice" of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 344-369.
- MECD (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Madrid: Autor.
- MINEDUC (2012). *Matemática Educación Básica. Bases curriculares*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.
- Monroy, R. (2007). Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15). *REIEC*, 2(2), 29-38.
- Rodríguez, F. y Sandoval, P. (2012). Habilidades de codificación y decodificación de tablas y gráficos estadísticos: un estudio comparativo en profesores y alumnos de pedagogía en Enseñanza Básica. *AVALIAÇÃO*, 17(1), 207-235.
- Sagredo, M. y Luna, M.A. (2016). *Matemática 3*. Lima: Bruño.